



ГОСУДАРСТВЕННЫЙ КОМИТЕТ СССР
ПО ДЕЛАМ ИЗОБРЕТЕНИЙ И ОТКРЫТИЙ

ОПИСАНИЕ ИЗОБРЕТЕНИЯ

К АВТОРСКОМУ СВИДЕТЕЛЬСТВУ

(21) 4150578/25-06

(22) 20.11.86

(46) 23.11.88.Бюл.№ 43

(71) Белорусский политехнический институт

(72) А.Б.Марковский, О.П.Лопатко,
О.М.Бабаев и Л.Н.Игнатов

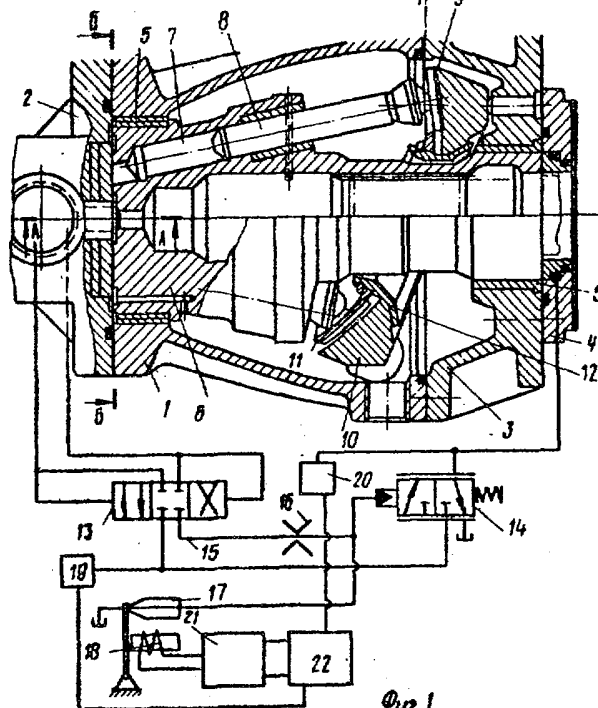
(53) 621.651 (088.8)

(56) Авторское свидетельство СССР
№ 715819, кл. F 04 B 1/26, 1978.

(54) АКСИАЛЬНО-ПОРШНЕВАЯ ГИДРОМАШИНА

(57) Изобретение позволяет повысить КПД и надежность аксиально-поршневой гидромашины. На корпусе 1 закреплен коллектор 2 с полостями высокого и низкого давления. В цилиндрах двух-опорного ротора 6 размещены поршни 8, опирающиеся на наклонную шайбу 9. Распределительный диск (Д) установ-

лен на коллекторе 2 через упругий элемент, выполненный из набора тонких стальных пластин с отверстиями и микроффрированными поверхностями с образованием между собой микропор, соединенных с полостями коллектора 2. Поры сообщаются с соответствующими полостями в коллекторе 2 через последовательное соединение дроссельных элементов. На рабочей поверхности Д выполнен регулярный микрорельеф, впадины к-рого связаны каналами с микропорами элемента. На Д выполнены сферические выступы, расположенные по его наружному диаметру. С увеличением прижимной силы ротор 6 перемещается к Д и уменьшается торцовый зазор, что уменьшает утечки через него. 3 з.п. ф-лы, 6 ил.



Фиг. 1

Изобретение относится к объемным гидромашинам, в частности к многоцилиндровым аксиально-поршневым гидромашинам.

Цель изобретения - повышение КПД и надежности.

На фиг.1 изображена гидромашина с системой регулирования торцового зазора, продольный разрез; на фиг.2 - сечение А-А на фиг.1; на фиг.3 - узел 1 на фиг.2; на фиг.4 - сечение Б-Б на фиг.1; на фиг.5 - сечение В-В на фиг.4; на фиг.6 - подпружиненный кольцевой гидростатический подпятник в корпусе гидромашин.

Гидромашина состоит из корпуса 1, на котором закреплены коллекторная плита 2 и крышка 3 с кольцевым гидростатическим подпятником 4, установленным в подшипниках 5 скольжения двухопорного ротора 6, в цилиндрах 7 которого размещены поршни 8, опирающиеся через башмаки 9 на поворотную лопатку 10 и фиксируемые относительно последней с помощью диска 11 и втулки 12.

В систему регулирования торцового зазора входят четырехлинейный трехпозиционный клапан ИЛИ 13, соединенный на входе с высоким или низким давлением, регулятор 14 давления, к которому управляющая гидролиния 15 низкого давления подводится от клапана 13 через дроссель 16 и соединяется с дренажом через устройство 17 сопло-заслонка с электромагнитом 18, датчики 19 и 20 обратной связи, установленные в гидролиниях на входе и выходе из регулятора 14 давления, энергоблок 21 и микропроцессорное устройство 22.

Узел торцового распределителя образован ротором 6 и распределительным диском 23 с дугообразными окнами 24, который опирается на коллекторную плиту 2 через упругий элемент 25. Последний собран из пакета тонколистовых пластин 26 (например, толщиной 0,3-0,6 мм) и имеет радиально расположенные с обеих сторон микровпадины 27 глубиной например, 0,1 мм и шагом $11^{\circ}15'$. Микровпадины 27 с противоположных сторон пластин 26 сдвинуты на половину шага. Аналогичный сдвиг микровпадин 27 имеется также в каждой смежной паре пластин 26, которые при сборке в пакет образуют пористость в упругом элемен-

те 25. Указанные пары сообщаются между собой через две полукольцевые канавки 28 на распределительном диске 23 и отверстия 29 в пластинах 26. Отверстия 29 имеются по всей поверхности пластин 26, кроме симметрично расположенных участков между дугообразными окнами 24. На этих участках пористый объем упругого элемента разделен на две симметричные полости, герметизируемые между собой за счет плотного прижатия пластин 26 и отсутствия отверстий 29. Поры в полостях герметизируются эластомерными кольцами 30 - 32 по периметру окон 24, наружному и внутреннему диаметрам упругого элемента 25. Пористые полости сообщаются с соответствующими полостями высокого и низкого давления в коллекторной плите 2 через последовательное соединение дроссельных элементов 33.

Поверхность распределительного диска 23, образующая с ротором торцовый зазор, выполнена с регулярным микрорельефом, в микровпадинах 34 которого расположены сквозные каналы 35, соединяющие торцовый зазор с пористыми полостями упругого элемента 25. Распределительный диск 23 фиксируется в радиальном направлении относительно коллекторной плиты 2 с помощью сферических выступов 36, расположенных по наружному диаметру диска, и центрального пальца 37, запрессованного в коллекторную плиту 2. От вращения распределительный диск удерживается шпонкой 38, закрепленной в коллекторной плите 2.

Узел кольцевого гидростатического подпятника 4 образован торцовой поверхностью ротора 6 и кольцевой втулки 39, установленной во фланце 40. Кольцевая втулка 39 поджимается к ротору 6 тарельчатой пружиной 41. Перемещение втулки 39 вправо и максимальная деформация пружины 41 ограничены упорным диском 42. Втулка 39 уплотнена эластомерными кольцами 43. Во фланце 40 выполнены каналы 44, соединенные с выходом регулятора 14. На торце втулки 39 имеются микрокарманы 45, каждый из которых сообщается с боковой поверхностью втулки 39 между кольцами 43 через канал 46 с жиклером 47.

Гидромашина работает следующим образом.

При запуске гидромашины, например в режиме насоса, электромагнит 18 устройства 17 обесточен. Запуск насоса осуществляется при установке поворотной льюлки 10 на минимальный угол 3-5°. Ротор 6 отжимается от распределительного диска 23, выбирая зазор между втулкой 39 и упорным диском 42. При отсутствии подвода высокого давления к кольцевому гидростатическому подпятнику 4 подача насоса расходуется на утечки в торцовом зазоре. Выход насоса из пускового в загрузочный режим производится после срабатывания электромагнита 18 в устройстве 17 сопло-заслонка с последующим перемещением регулятора 14 давления в крайнюю позицию, обеспечивающую подвод жидкости от высокого давления через клапан ИЛИ 13 к боковой поверхности втулки 39 между кольцами 43. Тогда на роторе 6 появляется дополнительная прижимная сила, перемещающая ротор к распределительному диску 23 и уменьшающая тем самым торцовый зазор. В результате уменьшения торцового зазора уменьшаются утечки через него. При уменьшении торцового зазора давление в пористой полости увеличивается в связи с перекрытием ротором 6 каналов 35 и микровпадин 34 регулярного микрорельефа. Происходит более плотный прижим распределительного диска 23 к ротору 6.

По мере увеличения угла наклона поворотной льюлки 10 в микропроцессорное устройство 22 поступает сигнал, который усиливается в энергоблоке 21 и поступает на электромагнит 18 устройства 17 сопло-заслонка. В результате уменьшается силовое воздействие от управляющей гидролинии 15 низкого давления на регулятор 14 давления, который от усилия собственной пружины занимает промежуточное положение, частично перекрывая подачу высокого давления в кольцевой гидростатический подпятник 4. Уменьшение в подпятнике 4 давления способствует снижению суммарной прижимной силы на роторе 6 и увеличению торцового зазора. Увеличение торцового зазора происходит под действием гидродинамических клиньев в микровпадинах 34 и разжимающего эффекта гидростатического давления в микрощелях, возникающих в торцовом зазоре.

Давление в гидростатическом подпятнике 4, формирующее дополнительную прижимную силу на роторе 6 и определяющее тем самым величину торцового зазора в пределах от минимального до максимального, регулируется с помощью микропроцессорного устройства 22 согласно следующих зависимостей для насоса и гидромотора соответственно:

$$P'' = f(\gamma, P, t);$$

$$P'' = f(n, P, t),$$

где γ - угол поворота наклонной льюлки;
 P - высокое давление;
 n - частота вращения ротора;
 t - температура рабочей жидкости.

Работа системы регулирования торцового зазора для гидромотора аналогична описанной работе этой системы для насоса на всех режимах, кроме пускового.

Ф о р м у л а и з о б р е т е н и я

1. Аксиально-поршневая гидромашина, содержащая корпус, коллектор с полостями высокого и низкого давления, распределительный диск с рабочей поверхностью, двухопорный ротор с поршнями, опирающимися на наклонную шайбу, причем распределительный диск установлен на коллекторе через упругий элемент, отличающаяся тем, что, с целью повышения КПД и надежности, упругий элемент выполнен из набора тонких стальных пластин с отверстиями и микроффрированными поверхностями с образованием между собой микропор, соединенных с полостями коллектора.

2. Гидромашина по п.1, отличающаяся тем, что, микропоры в упругом элементе выполнены с образованием двух герметичных полостей, соединенных через дроссели с полостями высокого и низкого давления.

3. Гидромашина по п.1, отличающаяся тем, что на рабочей поверхности распределительного диска выполнен регулярный микрорельеф, впадины которого связаны каналами с микропорами упругого элемента.

4. Гидромашина по п.1, отличающаяся тем, что на распределительном диске выполнены сферические

выступы, расположенные на цилиндрической поверхности диска.

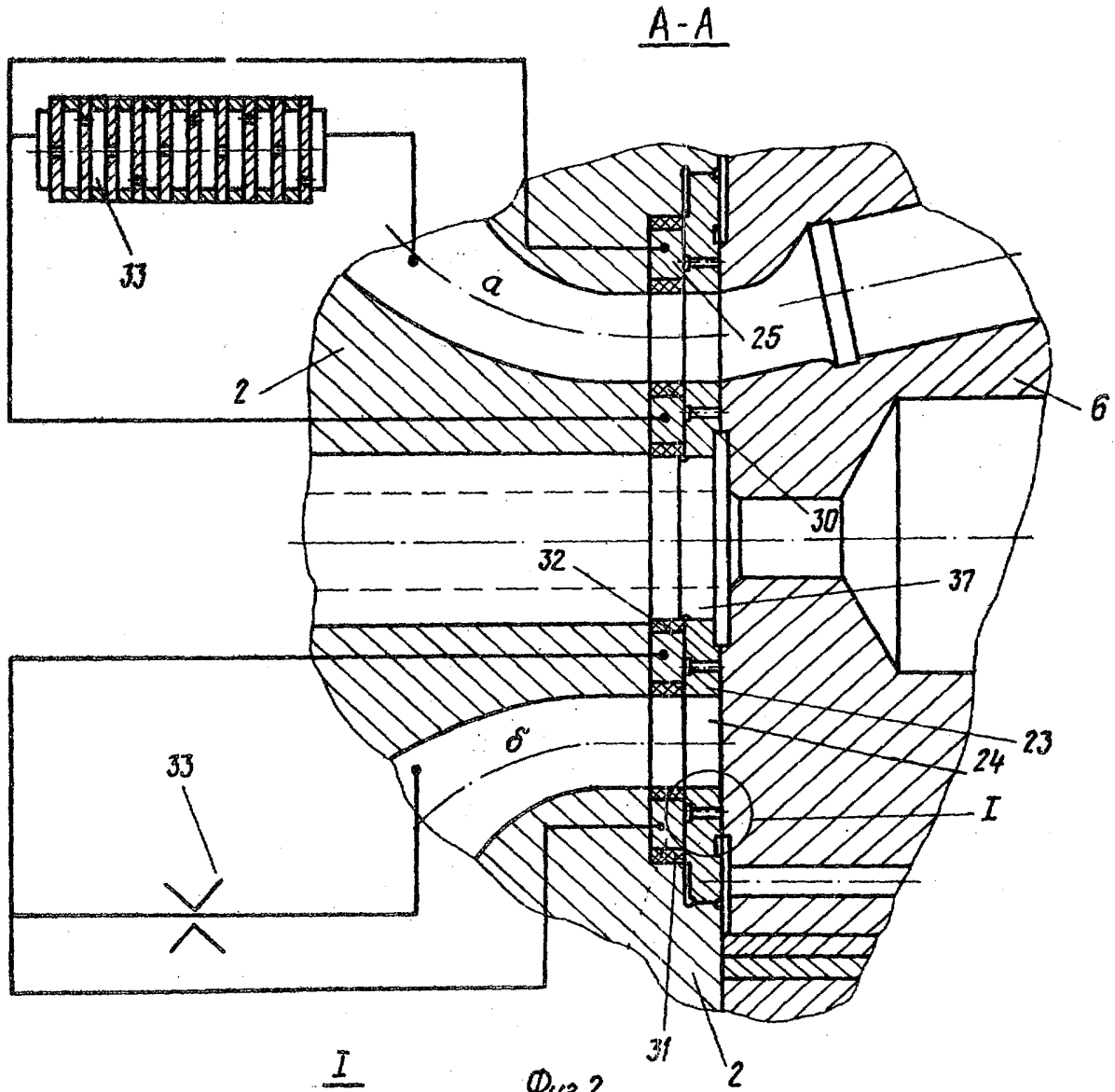


Fig. 2

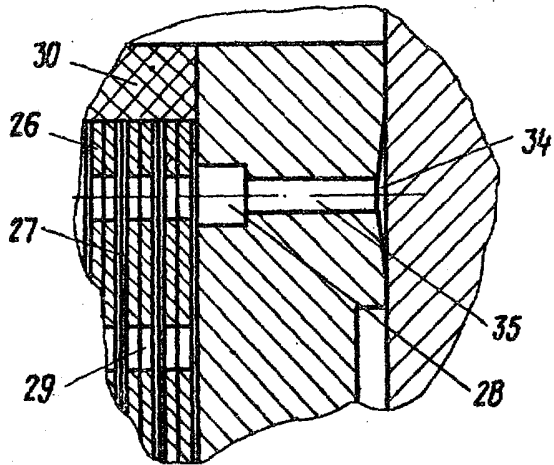
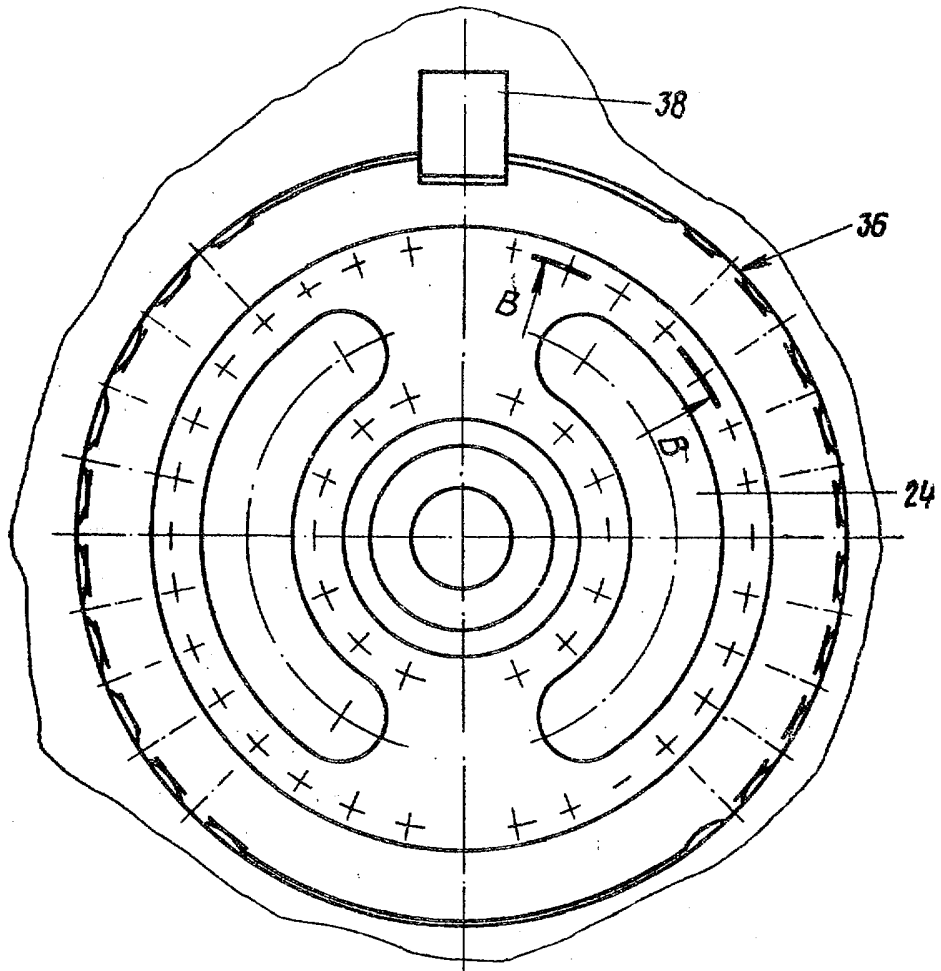


Fig. 3

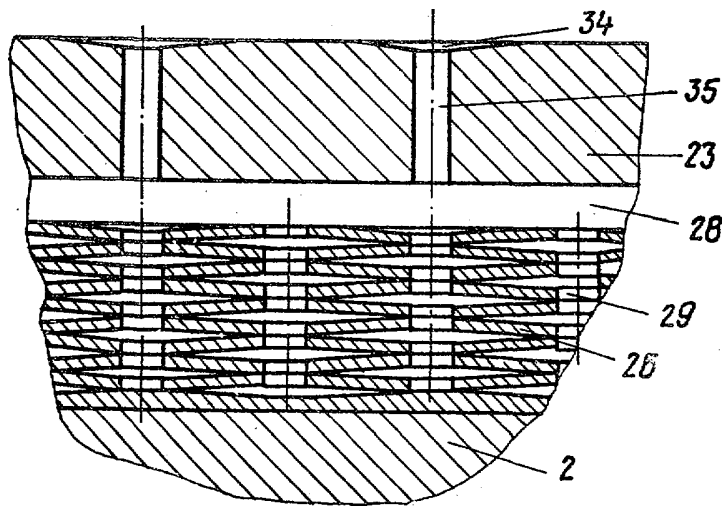
1439274

б-б

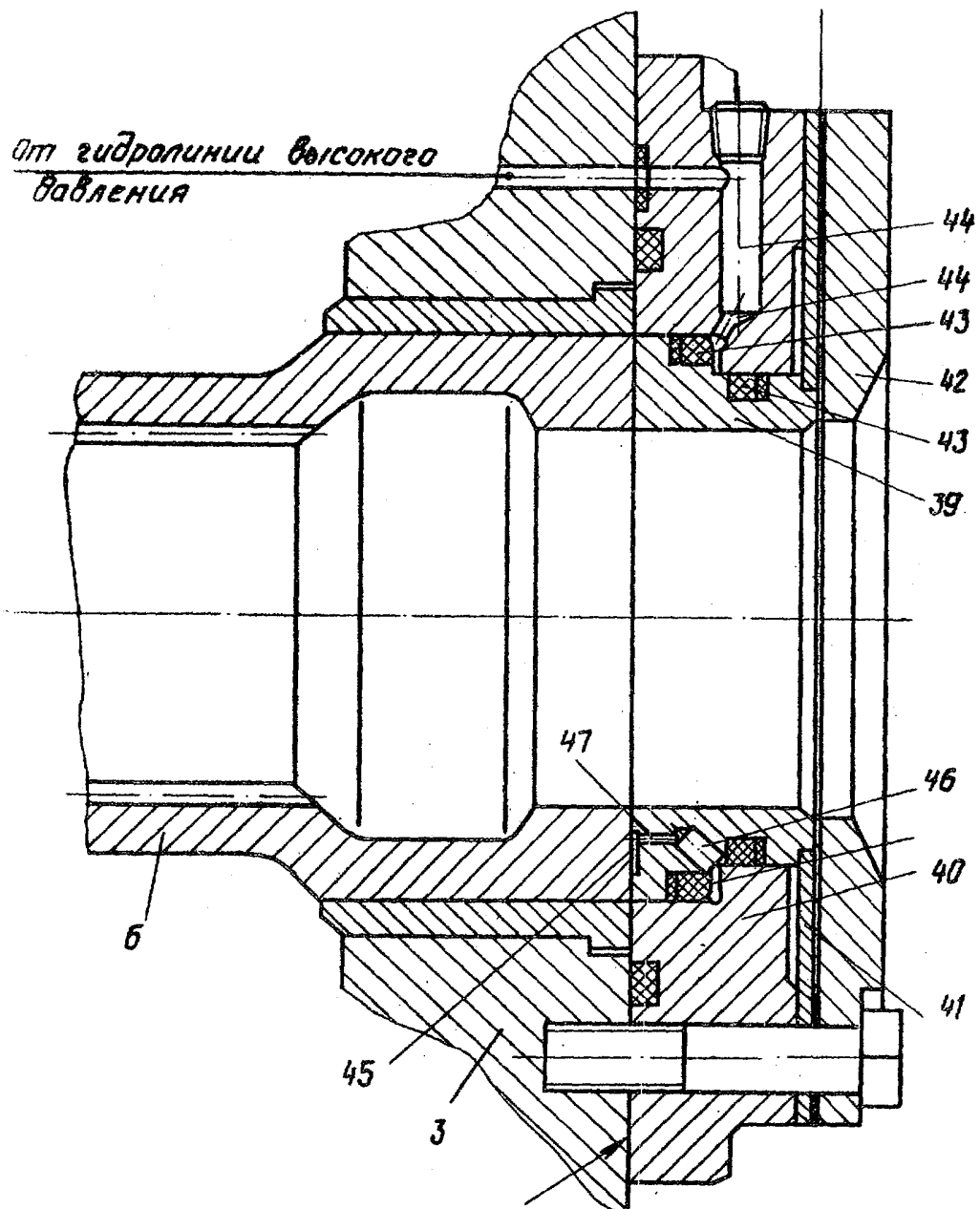


Фиг. 4

Б-Б



Фиг. 5



Фиг. 6

Составитель И. Ильин

Редактор М. Бланар Техред Л. Олейник Корректор М. Шароши

Заказ 6052/32

Тираж 574

Подписное

ВНИИПИ Государственного комитета СССР
по делам изобретений и открытий

113035, Москва, Ж-35, Раушская наб., д. 4/5

Производственно-полиграфическое предприятие, г. Ужгород, ул. Проектная, 4